מחשבת

התכנית הגדולה

ATARI 5

600XL 800XL ATARI 400 and 800

ATARI
600 XL, 800 XL, 400, 800

BUG
MICROCOMPUTERS BOOKS & SOFTWARE
המרכז לספרות עזר ותוכנה למחשבים

מחשבת

צעדים מתקדמים בתכנות
בלימוד עצמי

יחידה 5
התכנית הגדולה

תוכן העניינים

פתח דבר

יחידה 5, "התוכנית הגדולה", מוקדשת לפיתוח תוכניות מגוונות מתחומים שונים, תוך שימוש בכל הידע שצברת עד כה בארבע חוברות מחשבת הקודמות.

תוך כדי פיצוח המשימות השונות נוסיף ונלמד אותך עוד מושגים חדשים - כגון:

- ביטויים לוגיים.
- מערכים דו-ממדיים.
- מערכים מחרוזתיים מדומים.

ועוד ועוד....

בסיומה של חוברת זאת תגיע לרמת תיכנות מתקדמת בשפת ה-BASIC של האטארי.

קראנו לחוברת זאת "התוכנית הגדולה" מהסיבה שבסופה אנו נטיל עליך משימה תיכנותית רבת היקף.

ושוב,

אם יש לך בעיה הקשורה בחומר, או שמצאת טעות, נשמח אם תתקשר ישירות ל"מחשבת" בטלפון 03-492723.

בברכת המשך לימוד

נעים ומרתק

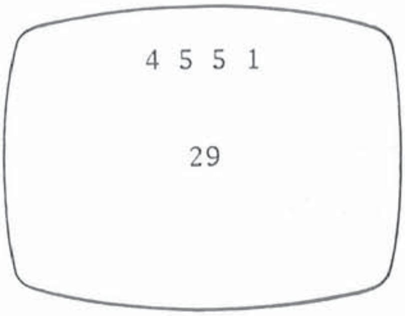
דני קדם ויצחק קליסקי

"מחשבת" - מערכות למידה

פרק א
משחקי מספרים

כללי המשחק

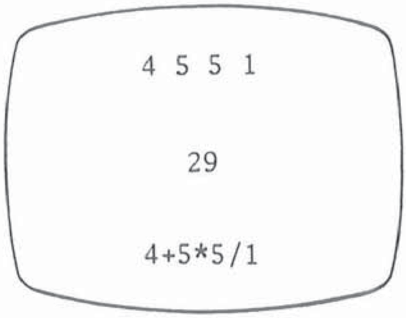
עליך לכתוב במחשב תוכנית, שתאפשר לך לשחק את המשחק הבא:



1 על המסך מופיעות 4 ספרות (בדוגמא שלנו - 1, 5, 5, 4) מתחתן מספר (בדוגמא שלנו - 29).
עליך לבצע בין הספרות פעולות חשבון שונות כך, שהתוצאה תהיה המספר שמתחתן:

- אתה חייב להשתמש <u>בכל</u> הספרות.
- אתה יכול להשתמש בכל סיפרה המופיעה על המסך רק פעם אחת.
- אתה יכול להשתמש רק ב-4 פעולות החשבון - חיבור, חיסור, כפל וחילוק - אינך חייב להשתמש בכולן.

? האם אתה יודע את הפיתרון של הדוגמא שלמעלה?



2 לאחר שפתרת לעצמך (אולי על דף נייר) את התרגיל - או התיאשת מן הפיתרון - המחשב מראה לך (בלחיצת מקש) את אחד הפתרונות הנכונים.

אגב

האם ברור לך ש- 2+2*3 = 8

(ולא 12). אם לא - פנה לחוברת 4 - נספח 2, עמוד 44 - "סדר ביצוע פעולות חשבון".

אתה יכול לנסות לבצע את המשימה, כתיבת התוכנית של משחק המספרים, בכוחות עצמך.
אך אם תצליח - כנראה שאתה יודע יותר ממה שלמדת בחוברות "מחשבת"...
לכן נבצע את המשימה צעד אחר צעד:

שני דרכים לאותה מטרה

איך המחשב פותר את התרגיל? אפשר לחשוב על 2 דרכים אפשריות:

דרך א

המחשב מגריל את 4 הספרות ומגריל גם את התוצאה. כעת הוא מנסה (כמוך) להציב פעולות חשבון בין הספרות על-מנת להגיע לתוצאה שעלתה בגורל.

דרך ב

המחשב מגריל את 4 הספרות וכן את פעולות החשבון שביניהן.
בהתאם לכך הוא מחשב את תוצאת התרגיל ומציג אותה על המסך.
כמובן שבשיטה זאת המחשב יודע מראש את הפתרון... (את פעולות החשבון).
אנו נבחר בדרך השנייה, מכיוון שהיא קלה יותר לתיכנות ומהירה יותר - וגם מבטיחה שיש פתרון.

מה אתה כבר יודע ומה עליך ללמוד

- אתה כבר יודע איך לפקוד על המחשב להגריל 4 ספרות באקראי, ולהציג אותן על המסך.
- אינך יודע איך לפקוד על המחשב להגריל פעולות חשבון באקראי. לשם כך עליך ללמוד את הפקודה:

ON... GOTO...

☐ הכנס את התוכנית הבאה למחשב והרץ אותה:

```
10 PRINT "  "
20 INPUT R
30 ON R GO TO 40, 50, 60, 70
40 PRINT "AAA" : GO TO 20
50 PRINT "BBB" : GO TO 20
60 PRINT "CCC" : GO TO 20
70 PRINT "DDD" : GO TO 20
```

☐ כשהתוכנית רצה, לחץ באקראי על אחת הספרות 1 עד 4, לחץ RETURN וראה כיצד מגיב המחשב.

הסבר

השורה החדשה היא, כמובן, שורה 30:

```
30 ON R GO TO 40, 50, 60, 70
```

והיא גורמת למחשב לפנות לשורה מתאימה בתוכנית בהתאם לערך של R. שורה זאת מחליפה, למעשה, בבת אחת 4 שורות של IF:

```
IF R=1 THEN GO TO 40
IF R=2 THEN GO TO 50
IF R=3 THEN GO TO 60
IF R=4 THEN GO TO 70
```

ההוראה ...ON... GO TO גורמת אם כן למחשב לפנות לשורה מסוימת בתוכנית בהתאם לערך של המשתנה (במקרה שלנו הוא בקרא R).
אם R=1 המחשב פונה לשורה שמספרה הוא הראשון בשורת מספרי השורות המופיעים בפקודה.
אם R=3 המחשב פונה לשורה שמספרה הוא ______ (השני, השלישי) בשורת מספרי השורות המופיעים בפקודה.

משימה

אם הבנת את ההסבר - בצע שינוי קטן בשורה 3Ø כך, שכאשר תלחץ "2" המחשב ידפיס "CCC", וכאשר תלחץ "3" המחשב ידפיס "BBB".

(תשובה 1 בעמוד 51)

? מה יקרה אם תלחץ על הסיפרה 5? או 9?

☐ נסה.

לכאורה המחשב מגיב כאילו לחצת על 1. אבל:

☐ הוסף לתוכנית את השורה הבאה:

```
35 PRINT "***"; : GO TO 2Ø
```

☐ הרץ את התוכנית. לחץ על הספרות 1-4. לחץ גם על ספרות אחרות (אל תשכח RETURN). אתה רואה כי, כאשר אתה לוחץ על סיפרה הגדולה מ-4 המחשב מתעלם משורה 3Ø וממשיך הלאה לשורה 35.

מסקנה

אם בפקודת ...ON X GO TO כתבת 6 מספרי שורות אפשריות (אחרי ה-GO TO) והמשתנה X קיבל את הערך 7 או יותר - המחשב מתעלם מכל השורה! (כמו בפקודת IF).

משימה

☐ שנה את התוכנית כך, שהמחשב לא יחכה ללחיצה ממך, אלא יגריל באקראי מספר בין 1 לבין 4, ובהתאם לתוצאות ההגרלה יפנה לשורה מתאימה בתוכנית.

(תשובה 2 בעמוד 51)

חוזרים אל משחקי המספרים...

כעת יש בידך כל הכלים הדרושים כדי לכתוב את תוכנית המשחק, כפי שהוצגה בעמוד 6.

☐ נסה לכתוב את התוכנית - לפני שתפנה אל הרמזים הכתובים בהמשך. אנו ממליצים כי המשחק יתבצע במסך 2.

רמז 1

כדי לבצע את שלב 1 מעמוד 6 על המחשב לבצע את הפעולות הבאות:

- להגריל ערך אקראי (מ-1 עד 9) לכל אחד מהמשתנים A, B, C ו-D, ולהדפיס אותם על מסך 2.
- לפנות באקראי (ON... GO TO...) אל אחת מן השורות:

```
11Ø S = A*B+C-D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : STOP
12Ø S = A+B+C-D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : STOP
13Ø S = A/B+C*D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : STOP
```

כדי להדפיס את התוצאה.

אתה יכול, כמובן, להמשיך ולהוסיף שורות כאלה כדי לקבל יותר ויותר צירופים אפשריים של פעולות חשבון.

(תשובה 3 בעמוד 51)

רמז 2

כעת עליך להוסיף עוד קטע לתוכנית, שיבצע את שלב 2 של המשחק (ראה עמוד 6):

בלחיצה על מקש כלשהו המחשב פונה אל שורה מתאימה מתוך קבוצת שורות, שהן העתק כמעט מדויק של תבניות התרגילים שבשורות הקודמות:

```
21Ø POS. 1, 7 : PRINT #6; "S=A*B+C-D" : GO TO 3ØØ
22Ø POS. 1, 7 : PRINT #6; "S=A+B+C-D" : GO TO 3ØØ
23Ø POS. 1, 7 : PRINT #6; "S=A/B+C*D" : GO TO 3ØØ
```

שים לב לנקודות הבאות:

- סדר הפעולות בשורות 21Ø ואילך חייב להיות זהה לסדר הפעולות בקבוצת השורות 11Ø ואילך, על מנת שהתשובה תהיה נכונה.
- אם כתבת שורה כזאת:

```
ON R GO TO 11Ø, 12Ø, 13Ø
```

אז אותו R ישמש אותך בשורה:

```
ON R GO TO 21Ø, 22Ø, 23Ø
```

(תשובה 4 בעמוד 51)

אגב:

אם המחשב הציג בפניך את הבעיה, ואתה רוצה להשתמש במחשב עצמו לצורך חישובים:

- עצור את ריצת התוכנית (BREAK)
- בצע את החישובים הדרושים (PRINT 4*2+6*2)
- כדי להמשיך מהמקום שהמחשב עצר, פקוד:

CONT (RETURN +)

(או בקיצור .CON)

שפירושו "המשך בביצוע התוכנית מן המקום בו הפסקת".

(זהו קיצור של המילה האנגלית CONTINUE - המשך)

ואז המחשב ימשיך בריצת התוכנית ותוכל לראות את תשובתו.

משכללים את התוכנית

בודאי הפריעה לך העובדה שחלק מן התוצאות כללו שברים-עשרוניים.
הוסף עוד שורה שתגרום למחשב לבדוק את תוצאת התרגיל.
אם התוצאה איננה מספר שלם - החזר אותו להגרלה!

רמז

כיצד תבדוק אם משתנה כלשהו הוא מספר שלם או לא?
הפקודה INT תבוא לעזרתך.

(תשובה 5 בעמוד 52)

ואולי תרצה שהתוצאה תהיה מספר חיובי דווקא?
לשם כך הוסף שורה כזאת, שלא תאפשר למחשב להציג מספרים שליליים.

(תשובה 6 בעמוד 52)

נסכם את הפרק בסדרת שאלות:

השורה: ON 3 GO TO 3 ,3ØØ ,5Ø ,1ØØØ תגרום למחשב לפנות לשורה שמספרה _____.

ההוראה _______ גורמת למחשב להמשיך ולרוץ בתוכנית מהמקום שבו הוא הפסיק את פעולתו.

פרק ב
סינוסואידות

הסינוסואידה

☐ הרץ את התוכנית הבאה במחשב:

```
10 GRAPHICS 7 : COLOR 2 : DEG
20 FOR M=0 TO 360 STEP 3
30 Y=30*SIN (M)
40 X=M/3
50 PLOT X, 35-Y
60 NEXT M
```

הצורה המתקבלת על המסך נקראת סינוסואידה. מקור השם של צורה זאת קשור, כמובן, לסינוס המופיע בתוך התוכנית.
אם חשקה נפשך לדעת כיצד התקבלה צורה כזאת - פנה לנספח: "הסבר ציורי-סינוסואידות" בעמוד 49.
אבל גם ללא הנספח תוכל להבות מן הסינוסואידות:

☐ שנה את המספר 30 המופיע בשורה 30 וראה מה מתקבל על המסך.

? מה המספר הגדול ביותר שעדיין משאיר את הסינוסואידה בתחומי המסך?

(תשובה 7 בעמוד 52)

☐ שנה את התוכנית כך, שהמחשב ישאל אותך מה גודל המשתנה (קרא לו - A) שאתה רוצה להציב במקום 30 בשורה 30 - יצייר את הסינוסואידה המתאימה לגודל שהכנסת, ויחזור לשאול אותך לגודלו של A - בלי למחוק את הציור הקודם.

(תשובה 8 בעמוד 52)

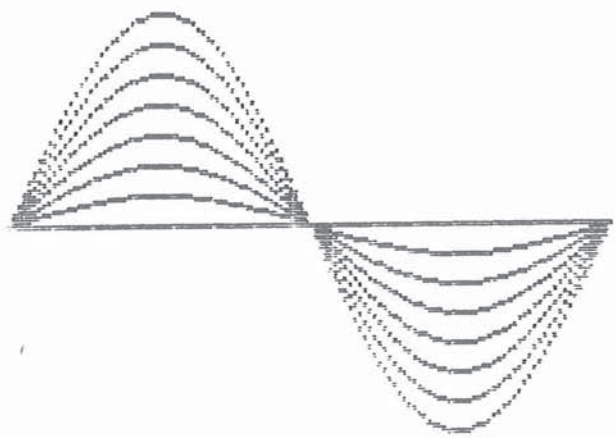
אמפליטודה (משרעת)

למשתנה A הקובע את <u>גובה הסינוסואידה</u> קוראים בעברית <u>משרעת</u> (או בלועזית אמפליטודה).

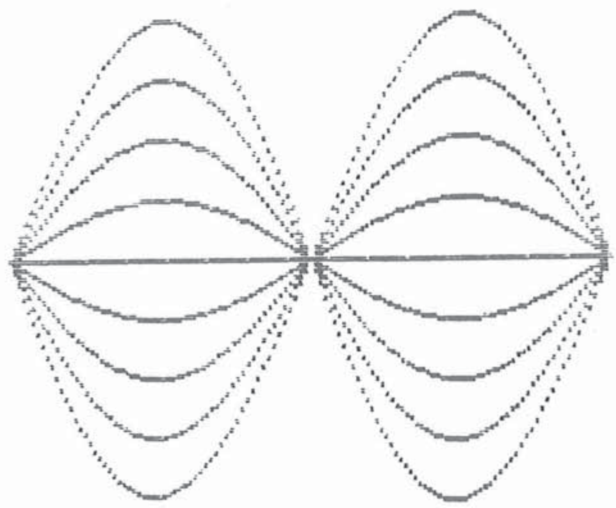
- [ ] נסה להכניס ערכים שליליים ל-A, וראה מה מתקבל.

משימה

- [ ] שנה את התוכנית כך, שהיא תצייר את הצורות הבאות, באופן אוטומטי - ולא ב-INPUT:



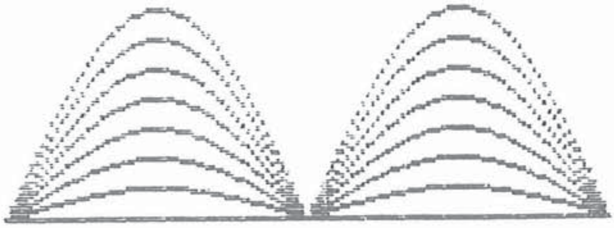
(תשובה 9 בעמוד 52)



(תשובה 10 בעמוד 53)

משימה

איזה שינוי עליך להכניס
לתוכנית כדי שתתקבל הצורה
הבאה:



כדי לעשות זאת בצורה אלגנטית ביותר רצוי מאוד שתשתמש בהוראה:
ABS(אַבְּסולוּט) – ABSOLUTE , שפירושה: **הערך המוחלט**
איגך מכיר הוראה זאת? גא להכיר:
פקוד על המחשב PRINT ABS(-6).
בתגובה המחשב הדפיס את המספר: ______ (6, -6, -1)
דע לך כי כאשר המחשב מבצע את ההוראה ABS הוא הופך מספר שלילי
למספר חיובי.
(אינך שולט במספרים שליליים? פנה ליחידה 4 בספח 3).
מה קורה כאשר הוראת ה-ABS מופעלת על מספר חיובי?
פקוד על המחשב להדפיס את הערך של ABS(1Ø).
אתה רואה כי המחשב השאיר את המספר החיובי (1Ø) כמות שהוא.

זכור!

הוראת ה-ABS הופכת מספרים שליליים לחיוביים. במילים אחרות
ובשפת המתמטיקאים אומרים, כי היא מוצאת את <u>הערך המוחלט</u> שלהם.

ועכשיו...

השתמש ב-ABS על מנת לקבל את הצורה הגרפית שהובאה למעלה.

(תשובה 11 בעמוד 53)

אורך גל

בנוסף לגובה הסינוסואידה (אמפליטודה) אתה יכול גם לשלוט על <u>אורך הסינוסואידה</u> (הנקרא גם אורך גל).

שנה את התוכנית כך, שתחזור לתוכנית המקורית בעמוד 12. שנה את שורה 4Ø:

```
4Ø X=M/2
```

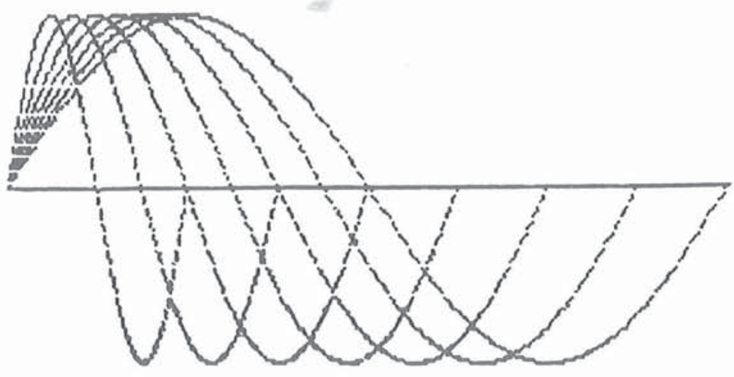
- והרץ את התוכנית.
- שנה את המספר המופיע בשורה 4Ø וראה מה מתקבל.
- ? מהו המספר הגורם לסינוסואידה להשתרע בדיוק לרוחב כל המסך?

(תשובה 12 בעמוד 53)

- הכנס משתנה במקום המספר בשורה 4Ø (קרא למשתנה זה - L).
- שנה את התוכנית כך שתשאל אותך מה גודלו של L - ותצייר את הסינוסואידה המתאימה על המסך.

משימה

- שנה את התוכנית כך שתקבל:



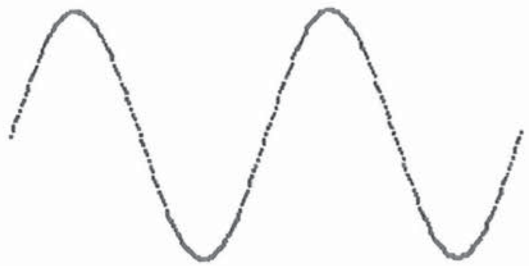
(תשובה 13 בעמוד 53)

- הרץ את התוכנית במסכים גרפיים נוספים.

נסה לקבל יותר צבעים, במסכים המאפשרים זאת.

חידה

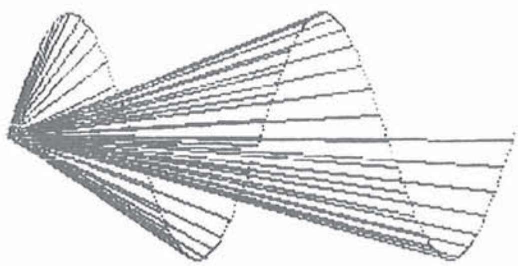
מה אתה צריך לשנות בשורה 2Ø ובשורה 4Ø (בתוכנית המקורית) כדי לקבל סינוסואידה מתמשכת:



(תשובה 14 בעמוד 53)

משימה

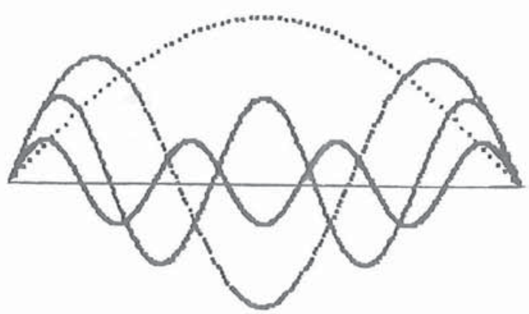
כתוב תוכנית שתצייר את הצורה הבאה:
(עדיף במסך גרפי 8)



(תשובה 15 בעמוד 53)

משימה

נסה להתמודד לבדך עם השרטוטים הבאים:





פרק ג
ביטויים לוגיים

מבוא

זוכר את תוכנית עיפרון-הוידיאו מחוברת 3, עמוד 24?
☐ חזור ובנה תוכנית של עיפרון-וידיאו.
בפרק זה נשכלל את התוכנית ונוסיף לה את היכולת:

- לזכור כל ציור שתצייר.
- לשכפל את הציורים.
- להגדיל או להקטין אותם.

אותה גברת – עם אדרת קצרה יותר...

כזכור, סוד פעולתו של עיפרון-הוידיאו בעוץ בשורה מהסוג:

```
IF STICK (Ø)=7 THEN X=X+1
```

ניתן לכתוב שורה כזאת כך:

```
X = X+(STICK (Ø)=7)
```

מבחינת המחשב, 2 השורות זהות לחלוטין!

מה מבין המחשב בביטוי: (STICK (Ø)=7)

המחשב בודק אם מה שכתוב בתוך הסוגריים הוא "נכון", כלומר אם מתקיים: STICK (Ø)=7, כלומר אם לחצת על הג'ויסטיק בכיוון ימינה.

- אם התנאי מתקיים (כלומר מה שכתוב בתוך הסוגריים נכון) – כל הסוגריים מקבלים את הערך: 1
- אם התנאי איננו מתקיים – כלומר לא הטית את הג'ויסטיק ימינה – הביטוי שבתוך הסוגריים מקבל את הערך: Ø

נראה אם הבנת את הענין:

למה שווה כל אחד מן הביטויים הבאים:

א. (2=3)
ב. (-2 < -3)
ג. (-2 > -3)
ד. (2< >3)
ה. (-2 > Ø)
ו. -(2 > 1)
ז. (-3 < -1)

בדוק תשובותיך על המחשב בעזרת PRINT, למשל:

```
PRINT (2=3)
```

כאמור, ניתן בעזרת כלי זה לקצר את תוכנית עיפרון-הוידיאו:

מה תפקיד השורה הבאה:

```
X=X+(STICK (Ø)=7)-(STICK (Ø)=11)
```

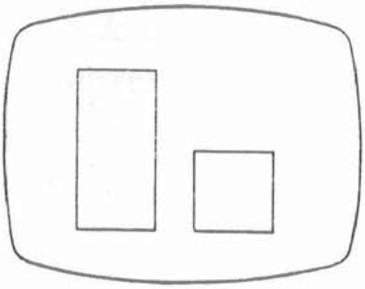
שנה את תוכנית עיפרון-הוידיאו וקצר אותה תוך שימוש בביטויי-סוגריים.

(תשובה 16 בעמוד 53)

נסכם

"ביטוי סוגריים" שלמדת עליו זה עתה נקרא גם **ביטוי לוגי**.
הביטוי שווה ל- ____ (Ø, 1) אם התנאי שבתוך הסוגריים מתקיים (נכון); ושווה ל- ___ (Ø, 1) אם מה שכתוב בסוגריים איננו נכון.
לעיתים קרובות ביטוי כזה מחליף בהצלחה שורת IF ... THEN ומקצר את התוכנית.

משימה



עליך לשכלל את התוכנית כך, שתוכל לצייר גם צורות שאינן מחוברות ביניהן:
מה דעתך לצייר עכשיו פרצוף?
סלימת?

(תשובה 17 בעמוד 54)

<u>אל תמחק את התוכנית!</u>

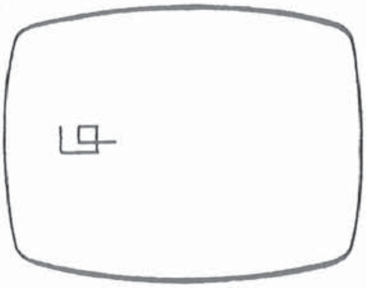
מגבילים את העפרון בעזרת ביטויים לוגיים

שכלל את התוכנית כך, שהעיפרון לא יחרוג מגבולות מסך גרפי 7 - הפעם בעזרת ביטויים לוגיים!

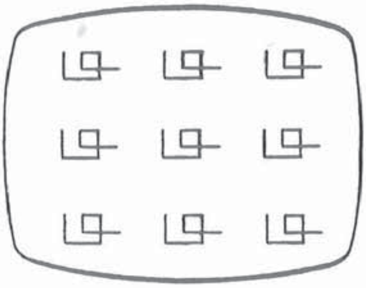
(תשובה 18 בעמוד 54)

שכפול צורות של עפרון־וידאו

ביחידה 2 עסקנו בשכפול צורות. מה דעתך על התוכנית הבאה:



1 אתה מצייר בעזרת עיפרון-הוידיאו
את הצורה הבאה על המסך:
(או כל צורה אחרת)



2 לאחר לחיצה על ההדק של הג'ויסטיק
המחשב משכפל בדיוק אותה צורה
על פני כל המסך!

<u>ושוב</u> בידך כל הכלים הדרושים - נסה לבנות את התוכנית בכוחות עצמך!

לא הצלחת? בעזור לך:

כדי לפתח את התוכנית עליך להשתמש בשני מערכים (DIM) אשר בעזרתם יוכל המחשב <u>לזכור</u> באילו משבצות (X, Y) עבר המחשב.
כשתפקוד עליו - הוא יוכל לשחזר את הצורה.

(אינך זוכר מהו מערך? - פנה ליחידה 3 עמוד 43.)

עדיין מתקשה? במשיך בשלבים:

שלב 1

בשלב זה עליך לפקוד על המחשב "<u>לזכור</u>" את כל הקואורדינטות של המשבצות שהוא מצייר. לשם כך עליך להשתמש <u>במערכים</u>.

☐ נסה להשלים את התוכנית בכוחות עצמך.

הערה

הבג הנפוץ ביותר בשלב זה הוא, שלמרות שאינך מזיז את "העיפרון" כלל - המערכים הולכים ומתמלאים!

אנו ממליצים על שורה כמו:

```
35 IF STICK (Ø)=15 THEN GO TO 35
```

(תשובה 19 בעמוד 54)

שלב 2

בלחיצת מקש - המחשב מוחק את המסך ומתחיל לשכפל את הצורה שציירת - שוב ושוב על פני כל המסך! (ראה עמוד 19).
את שלב 2 אפשר לחלק לשלבי-משנה:

- המחשב מוחק את הציור - ומצייר אותו מחדש באותו מקום.
- המחשב מוחק את הציור - ומצייר אותו מחדש למעלה משמאל.
- המחשב מוחק את הציור - ומצייר למעלה שורה של ציורים כאלה.

ולבסוף:

- לאחר שהמחשב מוחק את המסך - הוא משכפל כמה שורות של ציורים כמו שציירת בעיפרון-הוידיאו.

(תשובה 20 בעמוד 54)

שכלול מדהים

בעזרת שינויים קלים בתוכנית תוכל לפקוד על המחשב להקטין או להגדיל את הציור שלך! (במקום לשכפל אותו)

☐ נסה!

(תשובה 21 בעמוד 55)

אתגר

ודאי הבחנת כי המחשב, כשהוא מגדיל את הציור, הוא בונה אותו מנקודות.

☐ שכלל את התוכנית כך, שהציור המוגדל יהיה בנוי גם הוא מקוים.
מעונין ברמז? DRAW TO יבוא לעזרתך.

(תשובה 22 בעמוד 55)

עפרון קלידיאוסקופי

☐ שנה את התוכנית כך,
שבזמן הציור שלך
המחשב יצייר את תמונת
הראי:



תאר לעצמך שבאמצע המסך מונח ראי דמיוני בצורה אנכית:

כשאתה מושך קו ימינה - המחשב מצייר גם קו שמאלה.

כשאתה "עולה" למעלה - גם המחשב עולה למעלה.

הוסף גם ראי אופקי - אתה מצייר קו אחד - והמחשב מוסיף עוד שלושה! (2 בראי האופקי ועוד אחד בראי האנכי, הקיים)

(תשובה 23 בעמוד 55)

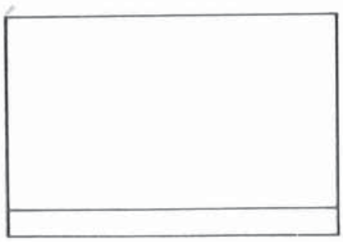
מעונין בעוד כמה שכלולים

- פקוד על המחשב להדפיס בחלון המסך, בכל רגע ורגע, בכמה משבצות כבר השתמשת בציור, כדי לדעת כמה מקום בשאר לך במערך.
- פקוד על המחשב לא להמשיך ולבסות "לטעון" את המערכים אם מספר המשבצות עולה על גודל המערכים.

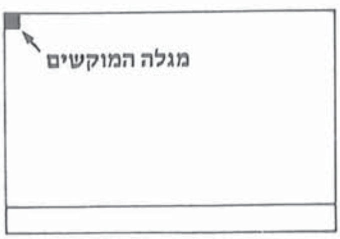
משימה לסיום הפרק – מגלה מוקשים

לסיום הפרק תפתח משחק הבקרא מגלה-מוקשים:

1 המחשב בוחר משבצת אקראית במסך, אך לא מראה לך באיזו הוא בחר...
משבצת זו היא המוקש.

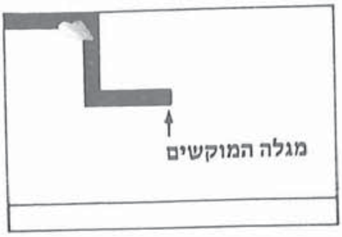


2 מגלה המוקשים (עיפרון-וידיאו) מופיע בפינה השמאלית-עליונה של המסך.
אתה שולט עליו בעזרת הג'ויסטיק ובעזרתו עליך לגלות את המוקש.



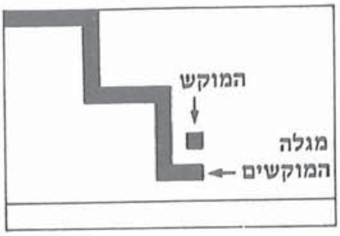
3

ככל שמגלה המוקשים מתקרב יותר
למוקש הבלתי נראה, כך נשמע
צליל ההולך ועולה וכן צבעו של
מגלה המוקשים משתנה. אם מגלה-
המוקשים מתרחק מן המוקש -
הצליל יורד והצבע שוב משתנה.



4

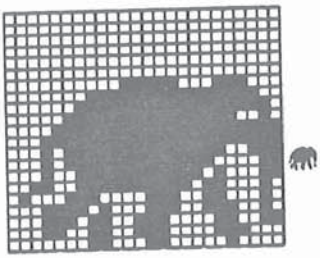
כאשר אתה סבור שמגלה המוקשים
נמצא קרוב ככל האפשר למוקש -
אתה לוחץ על ההדק של הג'ויסטיק.
כעת המוקש - המשבצת שבחר המחשב
- "נדלק" ואתה יכול לראות עד
כמה היית קרוב (או רחוק) מן
המוקש.



(תשובה 24 בעמוד 55)

פרק ד
עיצוב תמונות

מבוא



בפרק זה תלמד לכתוב תוכנית, שתאפשר לך להעתיק תמונות, כמו הפיל שמשמאל לתוך המחשב שלך, והן יופיעו על המסך שלך (אפילו בצבעים).

אם אתה יודע לצייר, תוכל לא רק להעתיק תמונות מוכנות, אלא גם לעצב תמונות משלך.

כיצד לעצב תמונות?

אם תתבונן מקרוב בתמונות מודפסות תבחין כי למעשה כל תמונה מורכבת מאוסף של נקודות. ככל שהנקודות קטנות יותר, כך ניתן לקבל פרטים יותר ויותר עדינים של התמונה.
אותו כלל חל על הצגת תמונות על המסך בעזרת המחשב.
אתה כבר יודע, כי במסכים הגרפיים המסך מורכב ממשבצות. לכן ככל שהמשבצות תהינה קטנות יותר, כך הציור שיתקבל יראה אמיתי וטוב יותר.
מסיבה זאת אנו נבחר לעבוד במסך 8:
במסך זה המשבצות הן כל כך קטנות, עד שהן נראות כנקודות.



פקוד על המחשב להדליק משבצת קטנה במרכז מסך 8, וראה עד כמה המשבצת היא קטנה - ממש נקודה.

(לידיעתך: כדי להדליק משבצת במסך זה עליך להתקשר לפחית צבע מס' 1).

אגב, המשבצות הקטנות ביותר שהמחשב מציג על המסך (כמו אלה במסך 8) נקראות פיקסלים:

באנגלית PIXEL הוא קיצור ל: PICTURE ELEMENT.

משימה

כתוב תוכנית קצרה שתגרום לפיקסל במסך 8 להבהב על המסך.

(לידיעתך: צבע הרקע במסך 8 יונק מפחית 2)

(תשובה 25 בעמוד 56)

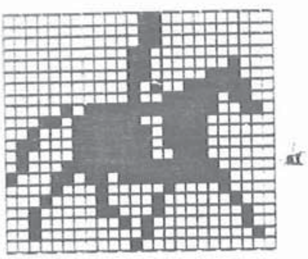
עורך תמונות

כמובן שיכולת לנסות, בעזרת עיפרון-וידיאו עדין, לצייר (או להעתיק) תמונות. אבל כיון שהתמונות צריכות להיות עדינות מאוד - הדבר כמעט בלתי אפשרי ולא נציע לך לנסות זאת.

במקום זאת נציע לך לבנות עורך-תמונות. על העורך אתה תעצב, בגדול, תמונה, ובו-זמנית היא תראה לך בצד, בקטן, בגודל הטבעי שלה.

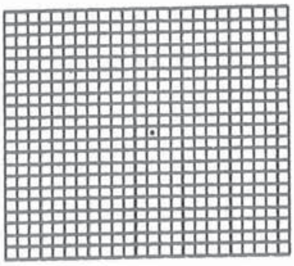
לפניך עורך תמונות ועליו תמונה של רוכב על סוסו.

לצד העורך אתה רואה את תמונת הרוכב על סוסו בגול "טבעי":



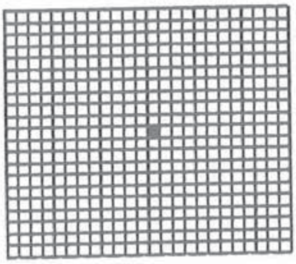
כיצד פועל העורך?

1



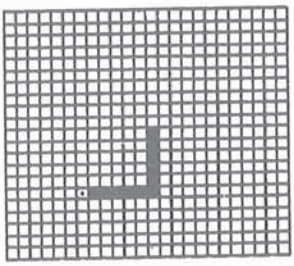
נניח שהעורך עדיין ריק. אתה מעונין לעצב בו תמונה כלשהי. מופיעה נקודה במרכז העורך ואתה שולט עליה בעזרת הג'ויסטיק. אתה יכול להניע אותה לכל 4 הכיוונים, כך שהיא קופצת ממרכז משבצת אחת לשניה.

2



ברגע שהבאת את המסמן (הנקודה) למשבצת אותה אתה רוצה "להדליק", אתה לוחץ על ההדק של הג'ויסטיק. מיד המשבצת מתמלאת ("נדלקת"). בצורה כזאת אתה יכול למלא את המשבצות בהן אתה מעונין.

3



במקביל לכל משבצת שנדלקת בעורך, נדלק פיקסל ליד העורך, כך שאתה יכול מיד לראות את התמונה אותה אתה מעצב - "בקטן".

4

אם התחרטת ואתה מעונין לכבות משבצת כלשהי שכבר הדלקת - אתה מטה את הג'ויסטיק בכיוון אחד האלכסונים ואז המשבצת שבה נמצאת הנקודה (המסמן) באותו רגע מתרוקנת וגם המשבצת נמחקת מן הציור שעל המסך.

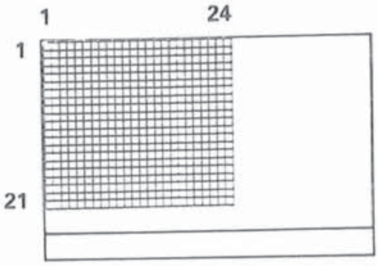
צא לדרך

למעשה יש לך את כל הכלים הדרושים לבנית התוכנית של עורך התמונות. אנו מציעים שתצא לדרך ותבנה את התוכנית.
אם אתה מתקשה בכל זאת - לפניך, כהרגלנו, רמזים והערות כיצד לבנות את התוכנית צעד אחר צעד:

שלב 1: בונים את התשבץ

עליך לבנות תוכנית שתצייר (כאמור, במסך גרפי 8) רשת של משבצות הצמודה לפינה השמאלית עליונה של המסך.

אנחנו בחרנו ברשת בגודל 21×24:
21 שורות ו-24 עמודות.
אתה יכול לבחור בגדלים אחרים,
כמובן.



(תשובה 26 בעמוד 56)

שלב 2: בונים את המסמן

בשלב זה עליך להוסיף לתוכנית עוד שורות כך, שנקודה תקפוץ ממשבצת למשבצת לפי כיוון ההטיה של הג'ויסטיק - בלי שהיא תשאיר סימנים אחריה!
הגבל את המסמן (הנקודה) כך, שלא ייצא מגבולות התשבץ.
העזר בהערות הבאות:

- השתמש בביטויים לוגיים - גם עבור תנועת המסמן וגם עבור הגבלתו לגבולות התשבץ.
- יתכן שנקודה אחת היא קטנה מדי - השתמש ב-4 פיקסלים היוצרים נקודה גדולה יותר, ריבוע קטן.
- יתכן שהמסמן שלך מהבהב - לא נורא, זה אפילו טוב יותר!
- יתכן שהמסמן שלך נע מהר מדי - הכנס לו השהייה.

(תשובה 27 בעמוד 56)

LIST 100, 200

אם התוכנית שלך ארוכה יותר ממסך אחד, ואתה רוצה לראות חלקים ממנה, תוכל להשתמש בפקודת LIST באופן הבא:
אם תפקוד, לדוגמא: LIST 1ØØ, 2ØØ
המחשב יציג את קטע התוכנית משורה 1ØØ ועד שורה 2ØØ.

שלב 3: ממלאים משבצת

שכלל את התוכנית כך, שבלחיצה על ההדק - המשבצת בה נמצא המסמן מתמלאת (DRAW TO).

(תשובה 28 בעמוד 57)

שלב 4: מדליקים פיקסלים בציור "הקטן"

הוסף עוד שורות לתוכנית כך, שבמקביל להדלקת משבצת בתשבץ, לחיצה על ההדק תגרום גם להדלקת פיקסל מחוץ לתשבץ, בציור המוקטן.

(תשובה 29 בעמוד 57)

שלב 5: מכבים משבצת

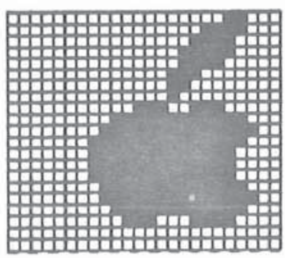
כעת עליך להוסיף שורות כך, שהטיה של הג'ויסטיק בכיוון שמאלה - למטה (באלכסון) למשל, תגרום למחשב "לכבות" את המשבצת בתשבץ שבה נמצא המסמן - וגם את הפיקסל המתאים בציור ה"קטן".

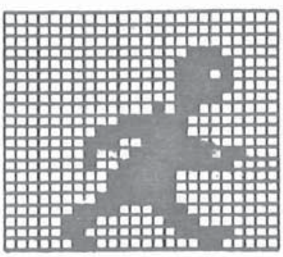
שים לב:

- אסור לקוי התשבץ להמחק.

(תשובה 30 בעמוד 57)

כעת עורך התמונות שלך מוכן!
אתה יכול לחזור לתמונת "הסוס ורוכבו" ולהעתיק אותה לתוך עורך התמונות - או לצייר כל תמונה אחרת העולה בדעתך.
לפניך הצעות לתמונות נוספות:





ועוד תמונות בעמוד הבא...





שכפול תמונות

זוכר את עיפרון הוידיאו המשכפל את עצמו על פני כל המסך?
גם את הציורים שלך תוכל לשכפל על פני המסך!

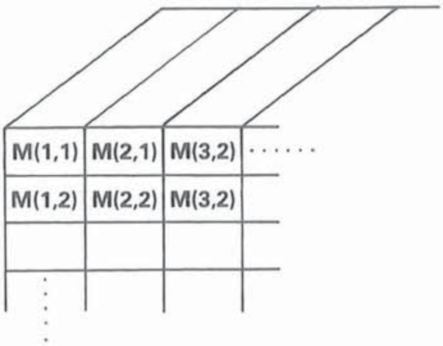
את הציור של עיפרון הוידיאו - העדין שמרת בעזרת 2 מערכים (ראה עמוד 19).

כדי לשמור את הציור המתקבל בעורך התמונות נלך בדרך דומה מאוד - אלא שהפעם נשתמש במערך דו-מימדי.

מהו מערך דו-מימדי?

נגדיר מערך דו-מימדי בעזרת ההוראה הבאה:

```
DIM M(24 ,21)
```



לאחר שהמחשב יבצע פקודה זאת הוא יקצה בזכרונו 24×21=504 איברים (משתנים).
שמו של המשתנה הראשון הוא M(1 ,1), זה שמימינו M(2,1) וכך הלאה. אתה יכול לתאר זאת כאוסף של שורות תאים המונחים זה על גבי זה.
(במקרה שלנו יש בכל שורת תאים 24 איברים ו-21 שורות כאלו מונחות אחת על גבי השביה.)

כיצד תנצל מערך דו-מימדי כזה כדי לשמור על התמונה שתצייר?

- בכל פעם שתדליק משבצת בעורך התמונות, האיבר המתאים במערך הדו-מימדי יקבל את הערך 1.
- בכל פעם שתכבה משבצת - האיבר המתאים לה במערך יקבל את הערך Ø.
- כמובן שכל איבר במערך של משבצת שעדיין לא הודלקה - שווה גם הוא לאפס.

תזכורת לגבי איפוס מערכים

ביחידה 3 עמוד 47 טיפלנו בבעית איפוס מערכים, ומערכים דו-ממדיים אינם יוצאים מהכלל (רצוי שתחזור ותרענן את זכרונך ביחידה 3).

אילו מן הפקודות הבאות מאפסות את המערך הדו-מימדי, ולכן גם מוחקות את התמונה מן הזכרון:

NEW, RUN, GO TO 1Ø, DIM M(24, 21)

(תשובה 31 בעמוד 57)

לכן - זכור!

אם ברצונך לאפס את המערך, כלומר למחוק את התמונה, עליך לאפס (FOR-NEXT) כל אחד מאיברי המערך!

(ראה חוברת 3 עמוד 47)

הוסף, בתחילת התוכנית, קטע כזה שיאפס את כל איברי המערך.

(תשובה 32 בעמוד 57)

שאלת תכנון

האם תעדכן את המערך הדו-מימדי אחרי שגמרת לעצב את התמונה - או שתעדכן כל איבר במערך בשעת ההדלקה או הכיבוי של המשבצת?

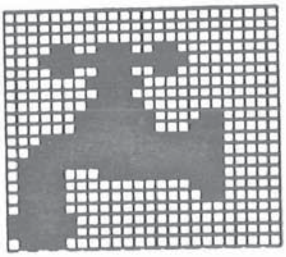
(תשובה 33 בעמוד 57)

הוסף כעת לתוכנית עוד שורות כך, שבכל פעם שתדליק משבצת - האיבר המתאים במערך יקבל ערך 1. בכל פעם שתכבה משבצת - האיבר המתאים יקבל ערך Ø.

(תשובה 34 בעמוד 57)

המסך מתמלא בברזים...

הרץ את התוכנית, כולל הקטע המוחק את התמונה מן המערך, והעתק את התמונה הבאה:



סיימת?

עצור את ריצת התוכנית.

הוסף לתוכנית עוד קטע כך, שמסך גרפי 8 ימחק והמחשב יתחיל לצייר עליו ברזים קטנים זה ליד זה בשורות - עד שכל המסך מתמלא בברזים קטנים ומדויקים (כמו שהמחשב שיכפל את הציור שציירת בעיפרון הוידיאו בעמוד 19).

(תשובה 35 בעמוד 57)

ברזים בגדלים שונים

זוכר את התוכנית המגדילה את הציור שציירת בעיפרון-וידיאו?

הוסף עוד קטע לתוכנית כך, שהיא תשאל אותך באיזה גודל אתה רוצה את הברז. נניח שענית "5".

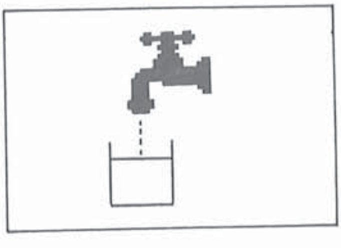
התוכנית מגדילה את הברז פי 5 מגודלו הרגיל, הקטן, ומציגה אותו על המסך!

(תשובה 36 בעמוד 58)

הברז מטפטף

הברז היפה נתן לנו רעיון לבצע אנימציה קטנה של ברז מטפטף וממלא כוס במים!

- הברז מטפטף ללא הפסק.
- בכל פעם שכמה טיפות נופלות לתוך הכוס - היא מתמלאת קצת (DRAW TO).



(תשובה 37 בעמוד 58)

משימות אנימציה נוספות

איש מקפיץ כדור

- [ ] עצב תמונה וכתוב כך שיופיע על המסך איש מקפיץ כדור ללא הפסק.

שעון חול אינסופי

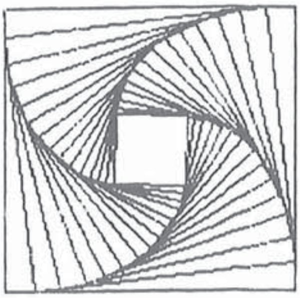
בחוברת 2 בנית שעון דיגיטלי, בחוברת 4 בנית שעון מחוגים,
וכעת תבנה שעון חול:

- [ ] עצב תמונה וכתוב תוכנית שתראה שעון חול ההולך ומתרוקן.

כשכל החול בגמר - החלק העליון שוב מתמלא ושוב מתחיל להתרוקן.

פרק ה
צמצמים

לפניך שרטוט מחשב המזכיר צמצם של מצלמה:

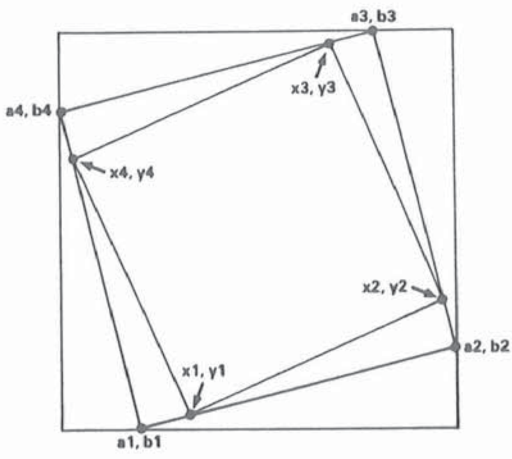


עכשיו נבנה שלב אחר שלב תוכנית שתצייר צמצמים.

שלב 1: צורות החוזרות על עצמן

האם מתוך התבוננות בשרטוט הצמצם למעלה אתה מזהה צורה מסוימת החוזרת על עצמה פעם אחר פעם?

אולי השרטוט הבא יבוא לעזרתך?

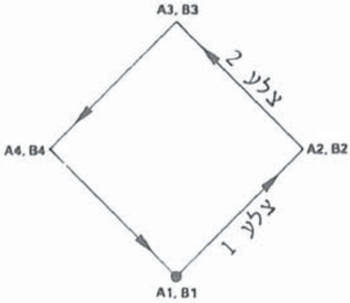


אתה רואה כי השרטוט בנוי מריבועים ההולכים וקטנים. פנה לשרטוט המחשב שלמעלה ונסה לזהות את הריבועים.

שלב 2: שרטוט ריבוע

כדי לבנות תוכנית שתשרטט ריבועים כאלה, בלך צעד אחר צעד.

תחילה בבנה ריבוע, כאשר הקואורדינטות של קודקודיו ידועות.



נטיל עליך את המשימה לשרטט על המסך

את הריבוע הבא:

A1=16Ø , B1=15Ø

A2=23Ø , B2=8Ø

A3=16Ø , B3=1Ø

A4=9Ø , B4=8Ø

כתוב תוכנית שתשרטט את הריבוע, שקודקודיו הם בעלי הקואורדינטות הרשומות למעלה (עבוד במסך 8).

דאג לכך שהמחשב יתחיל לשרטט את צלע 1, לאחר מכן את 2 וכך הלאה.

<u>הערה:</u> תן, בתחילת התוכנית, ערכים מתאימים ל-A1, ... A4 ול-B1, ... B4 והשתמש אח"כ רק בשמות המשתנים.

לאחר שהרצת את התוכנית השווה אותה לתשובה 38 בעמוד 59.

שכלול התוכנית

מאחר שאתה יודע כבר להשתמש במערכים, נטיל עליך את המשימה הבאה: לפניך תוכנית האמורה לשרטט את הריבוע תוך שימוש במערכים.

לתוכנית <u>יש בג!</u> משימתך היא למצוא את הבג של התוכנית על-מנת שהיא אכן תבצע את המשימה של שרטוט הריבוע:

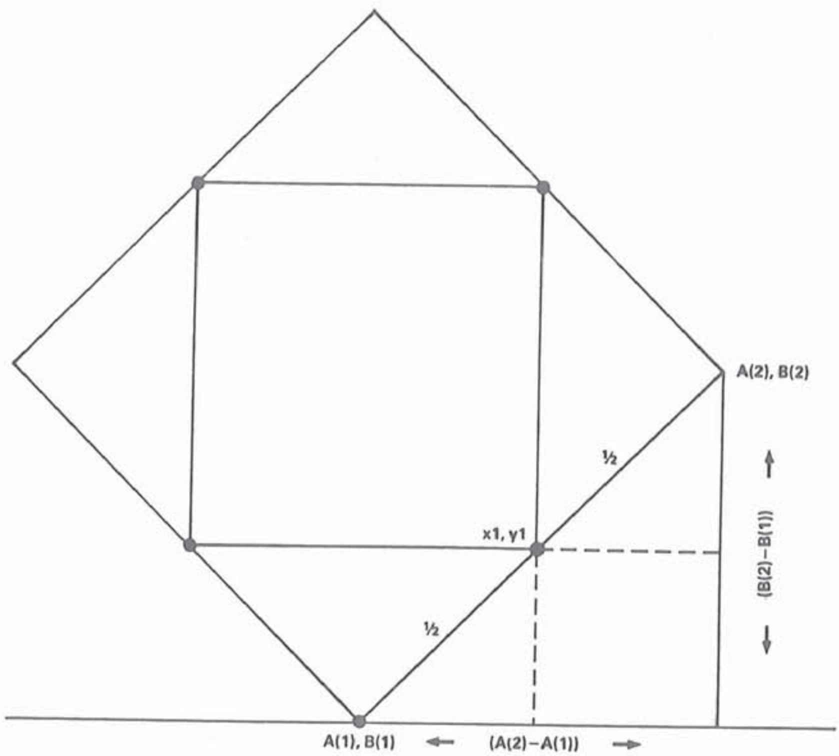
```
  5 GR. 8 : COLOR 1
 1Ø DIM A(4) : DIM B(4)
 2Ø FOR I=1 TO 4
 3Ø READ A, B : A(I) = A:B(I) = B      ← לא מובן? ראה חוברת 3, עמ' 46
 4Ø NEXT I
 5Ø DATA 16Ø,15Ø,23Ø,8Ø,16Ø,1Ø,9Ø,8Ø
1ØØ PLOT A(1), B(1)
11Ø FOR I=2 TO 4
12Ø DRAW A(I),B(I)
13Ø NEXT I
```

האם מצאת את הבג? תקן אותו.

לאחר שתתמודד בסבלנות עם הבעיה פנה לתשובה 39 בעמוד 59.

שלב 3: מציאת קודקודי הריבוע הפנימי

עכשיו עליך למצוא את הקואורדינטות של קודקודי הריבוע הפנימי:



בשלב זה, נניח שאנחנו רוצים שהקודקוד X1, Y1 יפול בדיוק באמצע הצלע של הריבוע החיצוני.

במקרה כזה קל מאוד להוכיח (בעזרת סינוסים או בעזרת משולשים דומים - נסה!) כי גם הקטעים ((A(2)-A(1)) ו-((B(2)-B(1)) נחלקים בדיוק באמצע.

לכן: X1 = A(1) + ?

Y1 = B(1) + ?

(תשובה 40 בעמוד 59)

רוצה להשתכנע שהקטעים נחלקים באמצעיתם? - קח סרגל ומדוד!

פקוד על המחשב לכבות את הפיקסל X1, Y1.

(תשובה 41 בעמוד 59)

המשך ופקוד על המחשב לכבות את הפיקסלים הנמצאים על אמצע 3 הצלעות הנותרות.

לצורך כך הגדר שני מערכים חדשים:

X(?) ,Y(?)   מה גודלם?

ותן לאברי המערכים ערכים מתאימים, כמו שחישבת עבור Y1, X1.

(תשובה 42 בעמוד 60)

התבונן היטב במסך - האם כבו כל 4 הפיקסלים הנמצאים במרכזי הצלעות? אם כן אפשר להמשיך.

שלב 4: משכפלים את הצורה

כעת עליך למתוח קוים בין הפיקסלים שכיבית כדי ליצור את הריבוע הפנימי.

אפשר, כמובן, לכתוב עוד קטע תוכנית שיבצע זאת. אך כבר יש בתוכנית קטע שמבצע בדיוק את אותה פעולה - הקטע המצייר את הריבוע החיצוני!

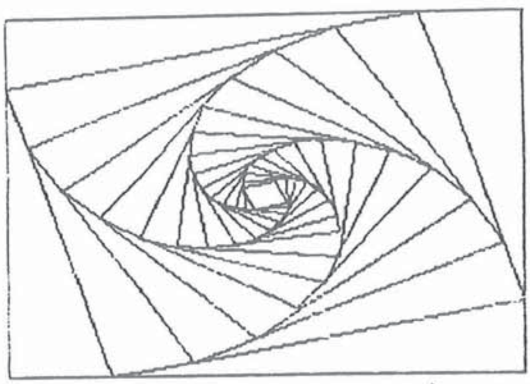
כל שעליך לעשות הוא לתת לשני המערכים A(5) ו-B(5) את הערכים של המערכים X(5) ו-Y(5).

אל תשכח את הבג שהיה לך עם B(5), A(5) - תקן זאת גם ב-Y(5), X(5)!

(תשובה 43 בעמוד 60)

ובשלב זה אנחנו מקוים שאתה נהנה מהתוצאה המתקבלת על המסך: המחשב ממשיך לשרטט ריבועים בזה אחר זה אחד בתוך השני, כך שמתקבל צמצם.

- שנה את יחס החלוקה מ-0.5 ל-0.2 וראה כיצד זה משפיע על מבנה הצמצם. (במקום לחלק ב-2, בשורות 160, 170, יש לחלק ב-5).
- הכנס נתונים חדשים כך שהמחשב ישרטט צמצם בצורת מלבן על כל המסך:

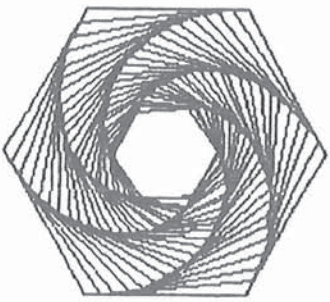


(תשובה 44 בעמוד 60)

- הכנס נקודות כלשהן וראה מה קורה על המסך.

משימה לסיום

קיבלת צמצמים הבנויים ממצולעים משוכללים.
אתה בודאי שם לב כי הצמצמים היפים מתקבלים כאשר ישנן צורות סימטריות כמו ריבוע ומלבן.
ביחידה 4, בפרק ו', פיתחת תוכנית לקבלת מצולע משוכלל בעל N צלעות.
המשימה האחרונה ליחידת לימוד זו היא לקבל צמצם הבנוי ממצולעים משוכללים.
עליך לשנות את התוכנית כך, שהמחשב ישאל אותך מכמה צלעות, N, אתה מעונין שיהיה בנוי המצולע, וכן את אורכה של צלע המצולע - והמחשב ישרטט באופן אוטומטי את הצמצם:



הפעם לא ניתן לך רמזים.
התמודד בסבלנות עם הבגים ובנה את התוכנית בשלמותה!

ואולי תוכל לשרטט גם את רוח הטורנדו הבאה?



פרק ו
התוכנית הגדולה: משחקי מילים

ב"משחקי-מילים" אנחנו מתכוונים לאוסף תוכניות, אשר בעזרתן תוכל לתרגל, בדרך משעשעת, כתיבה נכונה של מילים אנגליות ועבריות. אנחנו מתארים לעצמנו, כי כבר עכשיו יש לך מספר רעיונות למשחקי-מילים.

הנה כמה הצעות שלנו למשחקי-מילים.

1. **הבזקי מילים:** מילה מופיעה למשך זמן קצר ונעלמת - עליך לחזור ולכתוב את המילה.

2. **תרגום מילים:** מופיעה מילה בעברית ועליך לכתוב אותה באנגלית (כמובן שאפשר בצורה הפוכה - מאנגלית לעברית).

3. **השלמת אותיות:** מילה מופיעה על המסך כאשר מספר אותיות חסרות כמו: C _ _ AR
   עליך לנחש מהן האותיות החסרות.

4. **נחש את המילה:** על המסך מופיעים קווים כמספר האותיות.
   כמו למשל:
   _ _ _ _ _ _
   עליך לנחש את המילה.

5. **אותיות מבולבלות:** המחשב מציג את האותיות בצורה מבולבלת (למשל: EFTHAR) על המסך, ועליך לנחש את המילה הנכונה (FATHER).

ואולי אתה יכול להציע עוד כמה "משחקי-מילים"?

התוכנית הגדולה

לפני שניגש לתכנת כל משחק ומשחק, בעצור לרגע ונשאל את עצמנו כיצד היינו רוצים לראות את התוכנית הסופית?

- האם היינו רוצים להריץ כל משחק מילים לחוד?
- האם היינו רוצים שכל "משחקי-המילים" יופיעו בתוכנית אחת גדולה?

אנו נבחר בדרך השניה - נצרף את "משחקי-המילים" שנפתח לתוכנית אחת גדולה! מה יהיה המבנה הכללי של תוכנית זאת?
החלקים העיקריים בתוכנית יהיו:

- **קליטת מילים:** בחלק זה של התוכנית יקלוט המחשב את המילים האנגליות והעבריות אותן נהיה מעונינים לתרגל ב"משחקי-המילים".
  אם לא עומדת לרשותך תוכנה של האותיות העבריות, לא נורא. גם כך תוכל לנצל את כל משחקי-המילים. במקום לרשום בעברית "כלב" השתמש באותיות אנגליות כך: "KELEV".

- **תפריט (MENU):** על המסך תופיע רשימה של משחקי-המילים. לאחר שתבחר במשחק בו אתה מעונין - המחשב יפנה לתוכנית המתאימה:

משחקי מילים
1) הבזקי מילים
2) הכתבה
3) אותיות חסרות
4) ניחוש מילים

לחץ על מספרו של
המשחק המבוקש

- **משחקי מילים:** חלק זה הוא אוסף של התוכניות השונות של "משחקי-המילים".
  בכל שלב של המשחק תוכל לפקוד על המחשב לחזור ל"תפריט" ותוכל לבחור במשחק-מילים אחר.

לא ניגש מיד לפתח את התוכנית הגדולה שפרסנו זה עתה לפניך. בתחילה נטיל עליך משימה, אשר באמצעותה נצייד אותך בכלים תכנותיים חדשים אשר יאפשרו לך, בסופו של דבר, לגשת לפיתוח התוכנית הגדולה שהוצגה כאן.

המשימה

1 אתה "מלמד" את המחשב לספור, באנגלית, מ-1 עד 1Ø. כלומר, אתה מכניס לו, ב-INPUT, את המחרוזות: "ONE", "TWO" וכן הלאה עד "TEN".

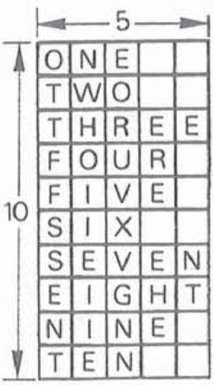
2 המחשב מגריל מספר בין 1 לבין 1Ø, מציג אותו על המסך - ועליך לכתוב מספר זה באנגלית.

3 המחשב משווה בין מה שכתבת לבין מה שלימדת אותו קודם, מודיע לך אם כתבת נכון או לא - ומגריל שוב מספר וכן הלאה.

כהרגלנו, נפצח את המשימה בשלבים:

שלב 1: מגדירים מערך "מחרוזתי מדומה"

הדבר הטבעי ביותר לעשותו היה להגדיר מערך מחרוזתי כזה, אשר בכל איבר שלו תמצא
אחת מהמילים שלנו:



לצערנו, מחשב האטארי איננו מאפשר להגדיר מערך מחרוזתי כלל! כאשר אתה פוקד על המחשב DIM A$(1Ø) המחשב מקצה בזכרונו מקום רק למשתנה מחרוזתי אחד באורך של 1Ø סימנים.
(אינך זוכר? - ראה יחידה 2 עמוד 34). אל יאוש!
טיפול מתוחכם במחרוזת אחת עשוי לתת אותה תוצאה כאילו טיפלנו במערך שלם של משתנים מחרוזתיים. מיד תלמד כיצד לעשות זאת.

אם נגדיר משתנה מחרוזת באורך של 5Ø סימנים:

```
DIM A$(5Ø)
```

ובטען אותו בכל 1Ø מילים בסדר הבא:

"ONE □□ TWO □□ THREE FOUR □ .... TEN □□ "

נוכל לשלוף מתוכו את המילים כרצוננו ממש כאילו הוא היה מערך מחרוזתי!

כדי לטעון את המחרוזת הארוכה, וכדי לשלוף אח"כ מילים מתוכה עליך ללמוד הוראה נוספת הקשורה לטיפול במחרוזות:

A$ (5,7)

☐ הגדר מחרוזת A$ כך, שתהיה בעלת אורך מכסימלי של 1Ø סימנים, וענה על השאלות הבאות:

? מה מכילה כעת המחרוזת A$?

(תשובה 45 בעמוד 60)

? מה אורכה של A$? כיצד תבדוק זאת?

(תשובה 46 בעמוד 60)

☐ טען את A$ באותיות האלף-בית האנגלי מ-A עד האות J לפי הסדר.

(תשובה 47 בעמוד 60)

נניח שאנחנו מעוניינים לשלוף מתוך A$ רק את האותיות "EFG" ולהדפיס אותן.

האות E היא האות ה-5 במחרוזת A$ והאות G היא האות ה-7 במחרוזת זו. אם תפקוד:

```
PRINT A$(5, 7)
```

תקבל, מתוך A$, את האותיות שרצינו.

☐ נסה.

אם הבנת...

☐ פקוד על המחשב להדפיס, מתוך A$, את המחרוזת:

"CD"

(תשובה 48 בעמוד 60)

חידה

☐ פקוד על המחשב להדפיס, מתוך A$, רק את הסימן ה-6, כלומר רק את "F"!

(תשובה 49 בעמוד 60)

? מה יקרה אם תפקוד:

PRINT A$(7)

☐ נסה!

מסקנה

אם אתה פוקד על המחשב PRINT A$(N) המחשב ידפיס, מתוך המחרוזת A$, את קטע המחרוזת מן הסימן ה-N ועד סופה של המחרוזת.

☐ פקוד על המחשב להדפיס, מתוך A$, את הסימנים:

"H I J"

תוכל להסתפק במספר אחד בלבד...

(תשובה 50 בעמוד 60)

משימה

☐ בלי לכתוב את כל A$ מחדש - פקוד על המחשב לשנות את A$ כדי שהמחרוזת A$ תראה כך:

"ABC456GHIJ"

(תשובה 51 בעמוד 61)

הצבת משתנה מחרוזתי אחד לתוך השני

☐ הגדר משתנה מחרוזתי נוסף B$ שיוכל להכיל מכסימום 5 סימנים.
עכשיו הצב אל תוך B$ את המחרוזת:

B$ = "XYZ"

? איזה מחרוזת תהיה במשתנה A$ אם תפקוד עכשיו:

A$ = B$

❑ בדוק זאת במחשב!

❑ עכשיו הגדר מחדש את A$:

```
A$ = "1 2 3 4 5 6 7 8"
```

? איזה מחרוזת ייצג A$ אם תפקוד?

```
A$ (1, 1Ø) = B$
```

❑ בדוק עצמך במחשב!

כעת אפשר לחזור למשימה שלנו...

❑ כתוב תוכנית אשר:

- תגדיר מחרוזת ארוכה בת 5Ø סימנים.
- תשאל אותך 1Ø פעמים (INPUT) איזו מילה אתה רוצה להכניס למחרוזת הגדולה.
- תכניס באופן אוטומטי את שמות המספרים באנגלית (1-1Ø) לתוך המחרוזת הגדולה - כל שם של מספר למקומו.

זקוק לרמז?

כדאי שתחזור ותתבונן במחרוזת המופיעה בעמוד 40 ומכילה את המילים של המספרים. שים לב כי המילה הראשונה מתחילה בסימן הראשון, המילה השניה בסימן ה-6 מתחילת המחרוזת, המילה השלישית בסימן ה-11 מההתחלה וכך הלאה...

הערה

ודאי תתקל בבעיה שהמחשב אינו מסכים לבצע:

```
INPUT A$(1, 5)
```

(בעיה דומה היתה גם עם מערכים מספריים. ראה יחידה 3, עמוד 45) יהיה עליך להשתמש במשתנה ביניים.

(תשובה 52 בעמוד 61)

❑ פקוד על המחשב להדפיס את המחרוזת הארוכה:

- אם השתמשת, כמובן, בשם A$ למחרוזת הארוכה, יתכן ותבחין שנשארו בה שאריות מן התרגילים שביצעת קודם במחרוזת זו.
- במקרים שהשמות של המספרים היו קצרים מ-5 סימנים, כמו TWO או SIX, המחשב השלים בעצמו בעזרת לבבות...

☐ פקוד על המחשב להדפיס את האורך האמיתי של המחרוזת הארוכה.
(תשובה 53 בעמוד 61)

אתה רואה כי אורכה איננו 5Ø!

☐ פקוד על המחשב לשלוף מן המחרוזת הארוכה את המילה החמישית.
(תשובה 54 בעמוד 61)

☐ פקוד על המחשב לשלוף משם את המילה האחרונה.

אתה רואה כי המחשב מסרב לבצע:

```
PRINT A$ (46, 5Ø)
```

וזאת מהסיבה שהאורך האמיתי של A$ הוא 48 סימנים בלבד,
והסימנים 49 ו-5Ø אינם קיימים.

משפרים את התוכנית

כדי להתגבר על כל הבעיות האלה:

- להפטר מן הלבבות.
- למחוק את השאריות מתרגילים ומפקודות קודמות.
- לתת אפשרות לשלוף גם את המילה האחרונה -

אנחנו מציעים את הדרך הבאה:

☐ בתחילת התוכנית הכנס למחרוזת הארוכה 5Ø רווחים.

(תשובה 55 בעמוד 61)

☐ הרץ את התוכנית שוב וטען לתוכה את 1Ø המילים.

אחרי שטעבת -

☐ פקוד על המחשב להדפיס את המחרוזת הארוכה.

☐ בדוק את אורכה האמיתי (LEN).

כעת הכל נראה כשורה. אפשר להמשיך במשימה:

שלב 2: שולפים מילים באקראי

הוסף לתוכנית עוד קטע כך, שהיא תבצע את שלב 2 מעמוד 39.
הערה - כשתרצה לבדוק את פעולתו של קטע זה - אל תריץ את כל התוכנית ואל תכניס את כל המילים מחדש - הרץ רק את הקטע שהוספת לתוכנית.
(אינך זוכר כיצד? ראה יחידה 2, עמוד 36)

(תשובה 56 בעמוד 61)

שלב 3: בדיקת התשובה

הוסף לתוכנית עוד קטע כך שתשלים את שלב 3 מעמוד 39.
הערה - עבור מילים הקצרות מ-5 אותיות - אפילו אם תכתוב אותן נכון - המחשב יודיע לך ששגית...
הסיבה לכך היא שהמחרוזת "SIX" איננה שווה למחרוזת "   SIX"!
נסה לפתור בעיה זו - בעיה דומה היתה לך עם המחרוזת הארוכה.

(תשובה 57 בעמוד 61)

משכללים את התוכנית

כעת כאשר המשימה הבסיסית הושלמה ניגש לשכלל את התוכנית שפיתחנו עד כה.

שכלול 1: עוברים למסך 2

כעת שנה את התוכנית כך, שהיא תתבצע במסך 2, באותיות גדולות!
(תשובה 58 בעמוד 61)

שכלול 2: תגובות מחשב בהתאם לתשובות

אחת מתכונותיו היפות של המחשב היא יכולתו להגיב בהתאם לתשובה המתקבלת.
בשלב ראשון הכנס שכלול כזה שהמחשב:

• ידפיס על המסך "WRONG" (לא נכון) אם התשובה איננה נכונה ולאחר השהיה קצרה יציג את המספר של המילה השגויה פעם נוספת.

(תשובה 59 בעמוד 62)

שכלול 3: מילים נכונות יוצאות מהמשחק

אם התשובה נכונה היא יוצאת מהמשחק והמחשב איננו מגריל אותה פעם נוספת.
כאשר כל המילים יוצאות מהמשחק המחשב מודיע:
"GAME OVER" (המשחק נגמר).

שכלול 4: איתור השגיאות

אנו רוצים שהמחשב לא יודיע לנו "סתם" כי שגינו, אלא יצביע באילו אותיות של המילה נפלה טעות!

למשל

• המחשב הציג את המספר 2
• אתה כתבת, בטעות, TWU
• המחשב מציג את המילה השגויה כך:

T W U

האות U בצבע אחר

כדי לבצע משימה זו עליך ללמוד פקודה חדשה:

CHR$

אתה כבר יודע (ראה חוברת 2 עמוד 63) שכדי לשנות צבע של סימן במסך 2 יש להדפיס באות קטנה או בנגטיב.
אבל איך תוכל לפקוד על המחשב לעבור מאות גדולה לאות קטנה, למשל? (בתוך תוכנית).
אתה כבר יודע שלכל סימן יש מספר ASCII משלו.
(ראה חוברת 3 עמוד 51).

מהו ה-ASCII של האות "A"

בדוק על המחשב.

(תשובה 60 בעמוד 62)

מהו ה-ASCII של האות "a" (קטנה)?

בדוק על המחשב.

(תשובה 61 בעמוד 62)

כלומר - כל אות שתוסיף ל-ASCII שלה 32 תקבל אותה אות - אבל קטנה. (ולכן גם בצבע אחר במסך 2)

בשארת רק הבעיה - כיצד תדפיס את הסימן, כשאתה יודע את ה-ASCII שלו.

לשם כך קיימת הפקודה CHR$.

פקוד במחשב:

```
PRINT CHR$ (65)
```

קיבלת את האות A.

פקוד כעת על המחשב, בעזרת CHR$, להדפיס a (קטנה).

(תשובה 62 בעמוד 62)

משימה

ה-ASCII של אות מסוימת הוא 89.

פקוד על המחשב להדפיס אות זו - אבל כאות קטנה.

(תשובה 63 בעמוד 62)

כעת אתה יכול לחזור ולבצע את המשימה מעמוד 45: לדרוש מן המחשב לצבוע בצבע אחר, במסך 2 את האותיות השגויות של המילה, ובאופן אוטומטי הוא מבקש ממך לכתוב פעם נוספת את המילה.

(תשובה 64 בעמוד 62)

כאן סיימנו את פיתוח משחק המילים הזה.
נזכיר לך שוב, כי אנו בנינו אותו על בסיס של מספרים ושמות באנגלית למספרים.
אתה יכול, כמובן, להפוך אותו למשחק בו המחשב מציג מילה בעברית ועליך לכתוב אותה באנגלית (או להיפך). אם אין ברשותך עברית במחשב, המחשב יכתוב:

KELEV

ואתה תכתוב DOG וכן הלאה.

התוכנית הגדולה

עכשיו, לאחר שהצטיידת בכלים תכנותיים חדשים, תוכל לגשת ולפתח שלב אחר שלב את התוכנית הגדולה של משחקי-המילים.
והערה לפני שתיגש לפיתוח התוכנית הגדולה:
אנו ממליצים, כי תחזור ותקרא בעיון את עמודים 37 ו-38 בהם תמצא הצעות שלנו למשחקי-מילים, ושלושה שלבים בפיתוח התוכנית.
אתה אמור להיות ברמה כזאת של תיכנות, שתוכל לפתח את התוכנית לבדך ללא עזרה שלנו.
אנו מתארים לעצמנו כי תוך כדי הפיתוח יבואו לך רעיונות נוספים למשחקי-מילים, אותם תוסיף כמובן לתוך התוכנית.

שאלת חזרה לסיום

לפניך רשימת מושגים שלמדת ביחידה זו.
עבור על כל אחד מהם ובדוק אם אתה זוכר אותם.
(תוכל לרענן את זכרונך בעזרת מספרי העמודים המופיעים בסוגריים ליד כל מושג.)

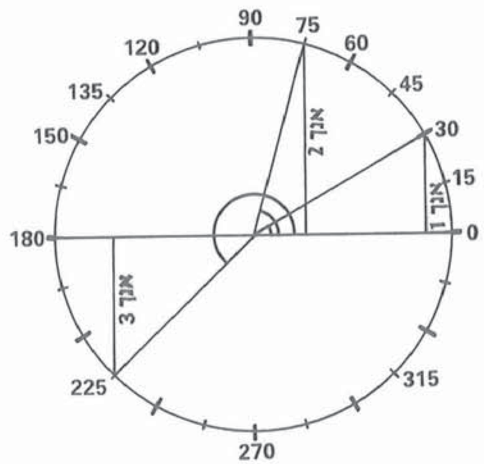
(8) ON... GO TO...
(11) CONT
(12) סינוסואידה
(13) אמפליטודה
(14) ABS
(15) אורך גל
(18) ביטוי לוגי
(25) פיקסל
(26) LIST 1ØØ, 2ØØ
(28) DIM (3Ø, 5Ø)
(39) מערך מחרוזתי מדומה
(40) A$ (5, 7)
(45) CHR$

לסיום...

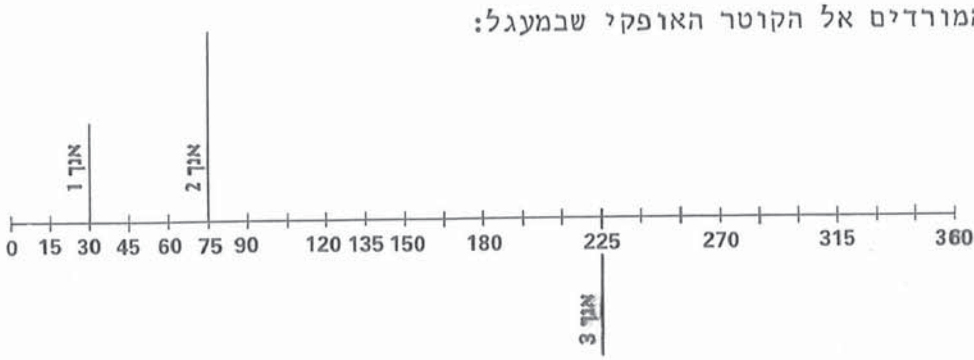
הגעת לסיומה של מחשבת 5 ובשלב זה אתה כבר שולט ברזי שפת ה-BASIC של מחשב האטארי.
ומה בהמשך?
בעתיד תצא לאור מחשבת 6 שתקרא "מסע אל זכרונו של המחשב", אשר בה תלמד להשתמש בפקודות POKE ו-PEEK.
חוברת זו מהווה בסיס ללימוד שפת מכונה של האטארי.

נספח
הסבר ציורי סינוסואידות

כיצד מתקבלת סינוסואידה על המסך?
כדי להבין זאת נעזר במעגל הבא:



על הציר הבא העלינו שלושה אנכים השוים באורכם לשלושת האנכים המורדים אל הקוטר האופקי שבמעגל:



- הורד עוד אנכים מנקודות שונות על המעגל.
- מדוד את אורכם בעזרת הסרגל ורשום אותם על הציר למעלה.
  (רצוי שתמדוד את אורך האנכים במילימטרים)

? האם קצותיהם של האנכים מתחילים ליצור סינוסואידה?

? כיצד תחשב את אורך האנכים, במחשב, בעזרת הרדיוס והזוית?

(תשובה 65 בעמוד 62)

משימה

כתוב תוכנית, אשר בעזרתה תוכל לקבל את שאר האורכים מבלי למדוד עם סרגל:

- אתה מכניס ב-INPUT את הזווית - והמחשב נותן לך את אורך האנך.

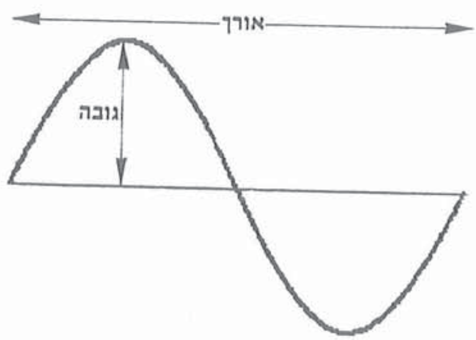
קנה־מידה

בודאי שמת לב לעובדה ש"פרסנו" את הזוויות לאורך ציר ישר. במקרה שלנו כל 5 מ"מ לאורך הציר מייצגים זווית של 15°. 360° (כלומר $2*\pi$ רדיאנים) נפרסו לאורך 120 מילימטר.

לפניך כמה הגדרות:

אורך הסינוסואידה

זהו האורך מתחילת הסינוסואידה ועד סופה.



האורך המכסימלי של הסינוסואידה במסך 7 הוא ___ (12Ø ,16Ø) משבצות. (המקצוענים קוראים לאורך הסינוסואידה בשם: אורך גל)

גובה הסינוסואידה

המרחק האנכי <u>המכסימלי</u> מהציר נקרא בשם: גובה הסינוסואידה.

- כאשר הזווית שווה ל:_____ אז הגובה הוא מכסימלי.

(המקצוענים קוראים לגובה הסינוסואידה בשם: אמפליטודה)

משימה

שנה את התוכנית כך, שתכניס ב-INPUT את אורך הסינוסואידה (L) ואת גובה הסינוסואידה (A) - והמחשב ישרטט באופן אוטומטי את הסינוסואידה.

תשובות

תשובה 1 מעמוד 9

יש לשנות:

```
30 ON R GO TO 40, 60, 50, 70
```

תשובה 2 מעמוד 9

יש להוסיף או לשנות:

```
20 R=INT (RND (0)*4)+1
100 GO TO 20
```

תשובה 3 מעמוד 10

```
10 GRAPHICS 2
20 A=INT (RND (0)*9)+1
30 B=INT (RND (0)*9)+1
40 C=INT (RND (0)*9)+1
50 D=INT (RND (0)*9)+1
60 R=INT (RND (0)*3)+1
70 POS. 3, 2 : PRINT #6; A; " □ "; B; " □ "; C; " □ "; D
80 ON R GO TO 110, 120, 130
110 S=A*B+C-D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : STOP
120 S=A+B+C-D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : STOP
130 S=A/B+C*D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : STOP
```

תשובה 4 מעמוד 10

יש להוסיף או לשנות:

```
110 S+A*B+C-D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : GO TO 200
120 S=A+B+C-D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : GO TO 200
130 S=A/B+C*D : POS. 6, 4 : PRINT #6; S : GO TO 200
200 OPEN #1, 4, 0, "K:" : GET #1, Q
```

המשך בעמוד הבא.....

המשך תשובה 4

```
2Ø5 ON R GO TO 21Ø, 22Ø, 23Ø
21Ø POS. 1, 7 : PRINT #6; "S=A*B+C-D" : GO TO 3ØØ
22Ø POS. 1, 7 : PRINT #6; "S=A+B+C-D" : GO TO 3ØØ
23Ø POS. 1, 7 : PRINT #6; "S=A/B+C*D" : GO TO 3ØØ
3ØØ GET #1, Q : RUN
```

תשובה 5 מעמוד 11

יש להוסיף או לשנות:

```
2ØØ IF INT (S) <> S THEN RUN
2Ø3 OPEN #1, 4, Ø, "K:" : GET #1, Q
```

תשובה 6 מעמוד 11

יש להוסיף:

```
2Ø2 IF S < Ø THEN RUN
```

תשובה 7 מעמוד 12

המספר הגדול ביותר שעדיין משאיר את הסינוסואידה בתחומי המסך, ללא הודעת-שגיאה הוא 35:

```
3Ø Y=35 * SIN (M)
```

תשובה 8 מעמוד 12

יש להוסיף או לשנות:

```
 15 INPUT A
 3Ø Y=A * SIN (M)
1ØØ GO TO 15
```

תשובה 9 מעמוד 13

יש לשנות:

```
 15 FOR A=Ø TO 35 STEP 5
1ØØ NEXT A
```

<u>תשובה 10 מעמוד 13</u>

יש לשנות:

```
10 FOR A = -35 TO 35 STEP 5
```

<u>תשובה 11 מעמוד 14</u>

יש לשנות:

```
30 Y=ABS (A*SIN(M))
```

<u>תשובה 12 מעמוד 15</u>

יש לשנות:

```
40 X=M/(360/159)
```

<u>תשובה 13 מעמוד 15</u>

יש להוסיף או לשנות:

```
15 FOR L=9 TO 3 STEP -1
40 X = M/L
100 NEXT 2
```

<u>תשובה 14 מעמוד 16</u>

יש לשנות:

```
20 FOR M=0 TO 720 STEP 3
40 X = M/5
```

<u>תשובה 15 מעמוד 16</u>

```
10 GRAPHICS 8:COLOR 1:DEG
20 FOR M=0 TO 720 STEP 3
30 Y=75 * SIN(M)
40 X=M/2.4
50 PLOT X, 80-Y
60 DRAW TO 0, 75
70 NEXT M
```

<u>תשובה 16 מעמוד 18</u>

```
40 X=X+(STICK (0)=7) - (STICK (0)=11)
50 למחוק
60 Y=Y+(STICK (0)=13) - (STICK (0)=14)
70 למחוק
```

ראה תשובה 35 בעמוד 65 בחוברת 3.

<u>תשובה 17 מעמוד 18</u>

```
10 GRAPHICS 7 : COLOR 2
20 X=80 : Y=40
30 PLOT X, Y
40 X=X+(STICK (0)=7) - (STICK (0)=11)
60 Y=Y+(STICK (0)=13) - (STICK (0)=14)
70 COLOR (STRIG (0)=1) * 2
100 GO TO 30
```

כאשר לוחצים על ההדק של הג'ויסטיק ובו בזמן מטים את המוט לאחד הכיוונים - עיפרון-הוידיאו בע בלי לצייר!

<u>תשובה 18 מעמוד 18</u>

יש להוסיף:

```
80 X=X+(X < 0) - (X > 159)
90 Y=Y+(Y < 0) - (Y > 79)
```

<u>תשובה 19 מעמוד 19</u>

```
5 DIM X(400), Y(400)
25 X(N) = X : Y(N) = Y : N=N+1
35 IF STICK (0)=15 THEN 35
```

<u>תשובה 20 מעמוד 20</u>

יש להוסיף או לשנות:

```
35 IF STICK (0) < > 15 THEN 40
37 IF STRIG (0)=0 THEN 200
38 GO TO 35
70 למחוק
200 GRAPHICS 7
210 FOR A=20 TO 140 STEP 25
220 FOR B=20 TO 60 STEP 10
225 FOR I=0 TO N-1
230 PLOT A+X(I)-80, B+Y(I)-40
235 NEXT I
240 NEXT B
250 NEXT A
```

תשובה 21 מעמוד 20

יש לשנות:

```
200 INPUT P
205 GRAPHICS 7
210 FOR I=0 TO N-1
220 PLOT 80+(X(I)-80)*P, 40+(Y(I)-40)*P
225 למחוק
230 NEXT I
235 למחוק
250 למחוק
```

תשובה 22 מעמוד 20

יש להוסיף או לשנות:

```
207 PLOT X(0), Y(0)
210 FOR I=1 TO N-1
220 DRAW TO 80 + (X(I)-80)*P, 40 + (Y(I)-40)*P
```

תשובה 23 מעמוד 21

יש לשנות:

```
30 PLOT X, Y : PLOT 160-X, Y : PLOT 160-X, 80-Y : PLOT X,
   80-Y
```

תשובה 24 מעמוד 22

```
40 GRAPHICS 7
50 A=INT (RND(0) * 160)
60 B=INT (RND(0) * 80)
70 PLOT X, Y
72 S=SQR ((X-A)*(X-A) + (Y-B)*(Y-B))
73 COLOR S/40 + (S < 20) - (S > 140)
75 SOUND 0, S+20, 14, 15
80 X=X+(STICK (0)=7) - (STICK (0)=11)
90 Y=Y+(STICK (0)=13) - (STICK (0)=14)
100 X=X+(X < 0) - (X > 159)
110 Y=Y+(Y < 0) - (Y > 79)
```

המשך בעמוד הבא...

המשך תשובה 24

```
12Ø IF STRIG (Ø) = (Ø) THEN 2ØØ
14Ø GO TO 7Ø
2ØØ COLOR 2 : PLOT A, B
21Ø PRINT S
```

תשובה 25 מעמוד 24

```
 1Ø GRAPHICS 8
 2Ø COLOR 1
 3Ø PLOT 16Ø, 8Ø
 4Ø FOR T=1 TO 3ØØ : NEXT T
 5Ø COLOR 2
 6Ø PLOT 16Ø, 8Ø
 7Ø FOR T=1 TO 3ØØ : NEXT T
1ØØ GO TO 2Ø
```

תשובה 26 מעמוד 26

```
 1Ø GRAPHICS 8 : COLOR 1
 2Ø FOR X=Ø TO 168 STEP 7
 3Ø PLOT X, Ø : DARW TO X, 147
 4Ø NEXT X
 5Ø FOR Y=Ø TO 147 STEP 7
 6Ø PLOT Ø, Y : DRAW TO 168, Y
 7Ø NEXT Y
```

תשובה 27 מעמוד 26

```
1ØØ A=12 : B=1Ø
11Ø COLOR 1:PLOT A*7+3, B*7+3:PLOT A*7+4, B*7+4:PLOT A*7+3,
    B*7+4:PLOT A*7+4, B*7+3
13Ø COLOR 2:PLOT A*7+3, B*7+3:PLOT A*7+4, B*7+4:PLOT A*7+3,
    B*7+4:PLOT A*7+4, B*7+3
14Ø A=A+(STICK (Ø)=7) - (STICK (Ø)=11)
15Ø B=B+(STICK (Ø)=13) - (STICK (Ø)=14)
16Ø A=A+(A < Ø) - (A > 23)
17Ø B=B+(B < Ø) - (B > 2Ø)
2ØØ GO TO 11Ø
```

תשובה 28 מעמוד 27

```
180 IF STRIG (0) = 0 THEN COLOR 1 : GO TO 300
300 FOR X=A*7+1 TO A*7+6
310 PLOT X, B*7+1 : DRAW TO X, B*7+6
320 NEXT X
350 GO TO 200
```

תשובה 29 מעמוד 27

```
330 PLOT 200 + A, 100 + B
```

תשובה 30 מעמוד 27

```
190 IF STICK (0)=9 THEN COLOR 2 : GO TO 300
```

תשובה 31 מעמוד 24

אף אחת מן הפקודות אינה מוחקת את המערך, כלומר מאפסת אותו!

תשובה 32 מעמוד 29

```
3 DIM M(24, 21)
5 FOR I=1 TO 24 : FOR J=1 TO 21 : M(I, J)=0 : NEXT J : NEXT I
```

תשובה 33 מעמוד 29

כדאי לעדכן את המערך תוך כדי יצירת התמונה - כי בסוף יצירת התמונה יהיה לך קשה מאוד לעדכן את המערך.

תשובה 34 מעמוד 29

```
180 IF STRIG (0)=0 THEN COLOR 1 : M(A+1, B+1)=1 : GO TO 300
190 IF STICK (0)=6 THEN COLOR 2 : M(A+1, B+1)=0 : GO TO 300
```

תשובה 35 מעמוד 30

```
400 GRAPHICS 8
405 FOR X=10 TO 260 STEP 25
410 FOR Y=10 TO 135 STEP 25
```

המשך בעמוד הבא....

```
42Ø FOR I=1 TO 24
43Ø FOR J=1 TO 21
44Ø COLOR (M(I, J)=1) : PLOT X+I, Y+J
45Ø NEXT J
46Ø NEXT I
47Ø NEXT Y
48Ø NEXT X
49Ø STOP
```

הפקודה GO TO 4ØØ גורמת למחשב לשכפל את הצורה מספר פעמים על פני כל המסך.

<u>תשובה 36 מעמוד 30</u>

```
5ØØ GRAPHICS 8 : COLOR 1
51Ø INPUT P
52Ø FOR X=2Ø TO 23*P+2Ø STEP P
53Ø FOR Y=2Ø TO 2Ø*P+2Ø STEP P
54Ø FOR A=1 TO P
55Ø IF M((X-2Ø)/P+1, (Y-2Ø)/P+1) = 1 THEN PLOT A+X, Y :
    DRAW TO A+X, Y+P
56Ø NEXT A
57Ø NEXT Y
58Ø NEXT X
59Ø STOP
```

<u>תשובה 37 מעמוד 30</u>

```
6ØØ GRAPHICS 8 : COLOR 1
6Ø5 G = 129
61Ø FOR I=1 TO 24
62Ø FOR J=1 TO 21
63Ø IF M(I, J) = 1 THEN PLOT 16Ø+I, 8Ø+J
64Ø NEXT J
65Ø NEXT I
```

המשך בעמוד הבא...

המשך תשובה 37

```
660 PLOT 153, 110 : DRAW TO 153, 130 : DRAW TO 173, 130 :
   DRAW TO 173, 110
670 FOR Y=103 TO G
680 COLOR 2 : PLOT 163, Y-1 : PLOT 164, Y-1
690 COLOR 1 : PLOT 163, Y : PLOT 164, Y
710 NEXT Y
730 G=G-0.25
740 PLOT 154, G : DRAW TO 172, G
750 IF G < 110 THEN STOP
760 GO TO 670
```

תשובה 38 מעמוד 33

```
10 GRAPHICS 8 : COLOR 1
20 A1=160 : A2=230 : A3=160 : A4=90
30 B1=150 : B2=80 : B3=10 : B4=80
40 PLOT A1, B1
50 DRAW TO A2, B2 : DRAW TO A3, B3 : DRAW TO A4, B4 :
   DRAW TO A1, B1
```

תשובה 39 מעמוד 33

יש להוסיף או לשנות

```
 10 DIM A(5), B(5)
 60 A(5) = A(1) : B(5) = B(1)
110 FOR I=2 TO 5
```

תשובה 40 מעמוד 34

```
X1 = A(1) + (A(2)-A(1))/2
Y1 = B(1) + (B(2)-B(1))/2
```

תשובה 41 מעמוד 34

```
140 FOR T=1 TO 300 : NEXT T
150 X1 = A(1) + (A(2)-A(1))/2
160 Y1 = B(1) + (B(2)-B(1))/2
170 COLOR 2 : PLOT X1, Y1
```

<u>תשובה 42 מעמוד 35</u>

יש להוסיף או לשנות:

```
 10 DIM A(5), B(5), X(5), Y(5)
150 FOR I=1 TO 4
160 X(I) = A(I) + (A(I+1)-A(I))/2
170 Y(I) = B(I) + (B(I+1)-B(I))/2
180 COLOR 2 : PLOT X(I), Y(I)
190 NEXT I
```

<u>תשובה 43 מעמוד 35</u>

יש להוסיף או לשנות:

```
180 A(I) = X(I) : B(I) = Y(I)
200 GO TO 60
```

<u>תשובה 44 מעמוד 35</u>

```
 50 DATA 0, 159, 319, 159, 319, 0, 0, 0
```

<u>תשובה 45 מעמוד 40</u>

המחרוזת A$ היא כעת "מחרוזת ריקה". (PRINT A$)

<u>תשובה 46 מעמוד 40</u>

אורכה של המחרוזת A$ הוא 0: PRINT LEN (A$)

<u>תשובה 47 מעמוד 40</u>

```
A$ = "ABCDEFGHIJ"
```

<u>תשובה 48 מעמוד 40</u>

```
PRINT A$ (3, 4)
```

<u>תשובה 49 מעמוד 41</u>

```
PRINT A$ (6, 6)
```

<u>תשובה 50 מעמוד 41</u>

```
PRINT A$ (8)
```

<u>תשובה 51 מעמוד 41</u>

```
A$ (4, 6) = "4 5 6"
```

תשובה 52 מעמוד 42

```
10 DIM A$ (5Ø), T$ (5)
2Ø FOR I=1 TO 1Ø
3Ø INPUT T$
4Ø A$ (5*(I-1)+1, 5*I) = T$
5Ø NEXT I
```

תשובה 53 מעמוד 43

```
PRINT LEN (A$)
```

תשובה 54 מעמוד 43

```
PRINT A$ (21, 25)
```

תשובה 55 מעמוד 43

```
15 FOR I=1 TO 5Ø : A$ (I, I) + " □ " : NEXT I
```

תשובה 56 מעמוד 44

יש להוסיף:

```
1ØØ R=INT (RND (Ø)*1Ø) + 1
11Ø PRINT R
12Ø INPUT T$
```

תשובה 57 מעמוד 44

יש להוסיף:

```
13Ø IF LEN (T$)=5 THEN 17Ø
14Ø FOR J=LEN (T$) TO 5
15Ø T$ (J, J) = " □ "
16Ø NEXT J
17Ø IF T$=A$(5*(R-1)+1, 5*R) THEN PRINT "RIGHT"
18Ø IF T$ < > A$(5*(R-1)+1, 5*R) THEN PRINT "WRONG"
2ØØ GO TO 1ØØ
```

תשובה 58 מעמוד 44

יש להוסיף או לשבות:

```
 7Ø GRAPHICS 2
11Ø POS. 8, 2 : PRINT #6; R
17Ø IF T$ = A$(5*(R-1)+1, 5*R) THEN PRINT #6; "RIGHT"
18Ø IF T$ < > A$(5*(R-1)+1, 5*R) THEN PRINT #6; "WRONG"
19Ø FOR T=1 TO 5ØØ : NEXT T
2ØØ GO TO 7Ø
```

תשובה 59 מעמוד 45

יש לשנות:

```
180 IF T$ < > A$(5*(R-1)+1, 5*R) THEN PRINT #6; "WRONG" :
    FOR T=1 TO 500 : NEXT T : GRAPHICS 2 : GO TO 110
```

תשובה 60 מעמוד 46

בתגובה ל- ("A") PRINT ASC המחשב מדפיס את ה-ASCII של A - 65.

תשובה 61 מעמוד 46

ה-ASCII של a הוא 97.

תשובה 62 מעמוד 46

יש לפקוד: PRINT CHR $(97)

תשובה 63 מעמוד 46

יש לפקוד: PRINT CHR $(121)

תשובה 64 מעמוד 46

יש להוסיף או לשנות:

```
180 IF T$ < > A$(5*(R-1)+1, 5*R) THEN 300
300 FOR I=1 TO 5
310 IF A$(5*(R-1)+I, 5*(R-1)+I) = T$(I, I) THEN GO TO 350
320 POS. 5+I, 4 : PRINT #6; CHR$ (ASC(T$(I))+32 : GO TO 380
350 POS. 5+I, 4 : PRINT #6; T$ (I)
380 NEXT I
400 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T
410 GRAPHICS 2 : GO TO 110
```

תשובה 65 מעמוד 49

עבור זוית 75 מעלות, למשל, יש לכתוב:

```
PRINT 25*SIN(75)
```

יחידה 5 הנקראת **"התוכנית הגדולה"**
מוקדשת לפיתוח תוכניות מגוונות תוך
ניצול הידע הרב שצברת בארבע היחידות הקודמות.
אך עדיין יש מה ללמוד!
תוך כדי פיצוח המשימות השונות תוסיף ותלמד
מושגים חדשים כגון:
ביטויים לוגיים, מערכים דו־ממדיים ועוד.
לקראת סופה של היחידה תתבקש לפתח תוכנית
רבת היקף ששמה "משחקי־מילים".

מחשבת מ.ל. בע"מ – מערכות למידה